CONCOURS

POUR UNE CHAIRE D'ANATOMIE

VACANTE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

TEXTURE ET DÉVELOPPEMENT

DE L'ENCÉPHALE

ET DE

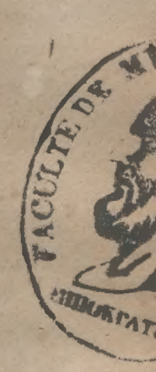
LA MOELLE ÉPINIÈRE;

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS,
LE 14 JUIN 1836,

PAR L.-M. MICHON,

Ancien Prosecteur; Agrégé à la Faculté de médecine de Paris;
Chirurgien de l'hôpital de l'Oursine; Membre honoraire
de la Société anatomique.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DIDOT LE JEUNE,
IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
rue des Maçons-Sorbonne, n° 13.

1836.

0 1 2 3 4 5 (cm)

JUGES DU CONCOURS.

MM. ROUX, PRÉSIDENT, *Professeur.*

J. CLOQUET,
CRUVEILHIER,
P. DUBOIS,
GERDY,
MARJOLIN,
MOREAU,
ROSTAN,
} *Professeurs de la Faculté.*

ORFILA, *Suppléant.*

MM. BARON,
CORNAC,
GIMELLE,
MAGENDIE,
} *Membres de l'Académie royale de médecine.*

COMPÉTITEURS.

MM. A. BÉRARD.
BLANDIN.
BRESCHET.
BROC.

MM. CHASSAIGNAC.
LAURENT.
LEBAUDY.
MICHON.

TEXTURE ET DÉVELOPPEMENT

DE L'ENCÉPHALE

ET DE

LA MOELLE ÉPINIÈRE.

Plus une question touche de près aux organes supérieurs, aux premiers et aux plus puissans moteurs de la vie, plus elle s'enveloppe d'obscurités et d'incertitudes; d'autant plus entourée de nuages qu'elle est plus haute et plus élevée. A ce titre, il n'est point de question plus obscure et plus difficile que celle qui a trait à l'organisation du système nerveux, système qui tient tout sous sa dépendance, et d'où découlent, comme d'une source, toutes les puissances vitales. Aussi ne s'étonnera-t-on pas si dès l'abord je me prévaux de ces difficultés mêmes pour excuser les lacunes de mon travail, pour en pal-

lier les vices, pour en défendre les incertitudes, pour en expliquer les tâtonnemens et pour en justifier l'insuffisance. Cette insuffisance, qui tient sans doute à la faiblesse de l'auteur, tient aussi à la vaste étendue du sujet et aux ténèbres qui l'enveloppent encore de toutes parts. Les juges qui ont jeté dans l'urne la question de la *texture et du développement de l'encéphale et de la moelle épinière* n'ignoraient pas de combien de controverses une pareille matière a été l'objet, et jusqu'à quel point les meilleurs esprits, les anatomistes les plus exacts et les plus savans, se sont partagés, non seulement sur les points particulièrement litigieux, mais encore sur ceux où l'accord semblait plus facile; et ceux de mes compétiteurs qui doivent faire de ma thèse le sujet de leur argumentation se convaincront, en pénétrant dans le dédale de l'anatomie du cerveau, qu'il est plus aisé d'avoir plusieurs opinions contradictoires fondées sur des autorités respectables, que d'en trouver une seule qui soit établie sur des preuves inattaquables et qui réunisse pour elle le consentement des anatomistes. C'est en effet un des embarras les plus grands de la question qui m'est échue, que cette multiplicité d'avis qui diffèrent, de recherches qui se combattent, d'autorités qui se contredisent. Choisir l'opinion qui m'a paru la plus probable, dans les cas où cela m'a été possible; souvent mettre en regard celles qui sont en opposition, tel a été le plan que je me suis proposé et que j'ai suivi; tout autre aurait été inexécutable dans ma position. En effet, ce serait un travail qui demanderait beaucoup d'années, beaucoup de recherches, de fortes études et une aptitude spéciale, que d'essayer de faire une critique approfondie des ouvrages dont l'anatomie du cerveau a été l'objet. Il faudrait pour une aussi haute et aussi difficile critique, non seulement se rendre familier avec tout ce qui a été fait en ce genre, mais encore il faudrait revoir les observations des autres, repasser par leurs expériences, et entreprendre de son chef des recherches nouvelles, afin d'acquérir, par cette habitude de voir et de comparer, la faculté de discerner le vrai du faux et le probable de l'improbable. Ce que je viens de dire me justifie assez d'avoir été non pas juge, mais simple rapporteur dans

le litige que l'anatomie de l'axe cérébro-spinal a depuis long-temps soulevé entre les anatomistes.

La texture de l'axe cérébro-spinal (car le plan que j'ai à suivre m'est indiqué par l'énoncé même de la question) est le premier point dont j'ai à m'occuper. Et d'abord il faut remarquer que le terme *texture* ne m'oblige pas à traiter de la manière suivant laquelle se comportent les élémens anatomiques, artères, veines, etc. A plus forte raison dois-je laisser de côté tout ce qui a trait à la forme des différentes parties cérébrales.

L'étude de la moelle épinière a fait naître une foule d'opinions plus ou moins contradictoires et souvent favorables à des théories physiologiques. D'un autre côté, c'est presque toujours aussi après avoir mis en usage des moyens de destruction qu'on a cherché à reconnaître la nature de cet organe. Il entre dans sa composition deux et même, selon quelques anatomistes, un plus grand nombre de substances de couleurs différentes. Les anatomistes ne sont pas d'accord sur l'arrangement de ces substances; les embryologistes ne le sont pas davantage sur leur développement ou leur origine. On a reconnu que la moelle épinière était formée de cordons ou de faisceaux; mais on n'a pas été toujours d'accord sur leur existence, sur leur nombre; on ne l'est pas davantage sur l'étendue de ces faisceaux, sur leur direction et leur terminaison; et si ma question n'était déjà beaucoup trop vaste et assez obscure, je ferais voir que tant d'anatomistes célèbres qui se sont occupés de la matière sont encore peut-être moins d'accord sur les fonctions de ces parties. Aux différentes phases de son développement, la moelle humaine présente des particularités de structure, permanentes pour les uns, temporaires pour les autres: tel est son canal central, admis par quelques-uns, rejeté par un plus grand nombre. Et si on vient à examiner le mécanisme des changemens qu'elle éprouve, on trouve encore presque autant d'opinions que d'auteurs qui s'en sont occupés. Il semble que dans cette question l'obscurité se soit accrue avec les efforts qu'un grand nombre d'hommes illustres ont faits pour l'éclairer, et que la confusion naisse

de l'entre-croisement des rayons lumineux que chacun d'eux a cherché à répandre sur elle.

La substance blanche est à l'extérieur, la grise à l'intérieur. *Monro*, et, si j'ai bien compris, dans ces derniers temps, *Charles Bell*, sont les seuls anatomistes qui aient admis sous la pie-mère, à l'extérieur de la substance blanche, une couche mince de substance grise. Aucun autre anatomiste n'en a constaté l'existence. Ces deux substances sont d'autant plus distinctes que le sujet est plus jeune ; et chez le vieillard, il ne reste plus qu'une teinte grisâtre à l'intérieur du cylindre médullaire. Selon *Lieutaud*, la substance grise affecterait la forme d'une demi-lune ; selon *Winslow*, celle d'un fer à cheval ; selon *Hubert*, celle d'un os hyoïde ; *Monro*, celle d'une croix ; *Gall*, celle du signe suivant)-(. *Bellingeri* indique la même forme, excepté pour l'extrémité inférieure, où il donne la suivante)(. Cette forme paraît donc inconstante. Elle varie probablement aussi suivant les hauteurs auxquelles on a fait les coupes de la moelle. Ce que l'on peut dire de plus général, d'après la remarque de *Keuffel*, c'est que cette substance grise est toujours bien moins volumineuse dans la moelle épinière des animaux que dans celle de l'homme, ou qu'elle y est tout au plus d'un volume égal. Suivant les recherches de *Bellingeri*, il y aurait quantité égale des deux substances dans la région lombaire. M. *Ollivier*, d'Angers, a remarqué que cette substance grise est plus rapprochée de la face antérieure de la moelle chez l'homme, et plus voisine de la face postérieure chez les animaux ; elle n'occupe jamais exactement le centre du cordon. Quoi qu'il en soit de la forme de cette substance, elle semble envoyer des prolongemens ou pointes au niveau des racines postérieures et antérieures des nerfs ; les postérieures arrivent beaucoup plus près de la superficie. Suivant *Rolando*, il y aurait deux espèces de substances grises dans la moelle, une qui occuperait la moitié antérieure, l'autre la moitié postérieure du cylindre ; cette distinction n'a pas été confirmée par les recherches des autres anatomistes. *Carus*, *Rolando*,

Meckel, ont considéré la substance blanche comme présentant à sa face interne une foule de plicatures, d'où résulte que la substance grise, dentelée à sa circonférence, et la substance blanche, ainsi plissée, s'emboîtent réciproquement. M. *Cruveilhier* a aussi constaté l'existence de ce fait. La substance blanche est enveloppée de toutes parts à l'extérieur par son névrilème ou pie-mère. De la surface interne de ce névrilème partent des prolongemens celluleux et vasculaires qui pénètrent la moelle. Cette surface présente des sillons sur lesquels je reviendrai plus tard : c'est dans ces sillons que s'enfonce la pie-mère. Au fond du sillon médian antérieur se voit une lame blanche, ténue, criblée de trous, qui se confond à droite et à gauche avec la substance blanche ; elle a été appelée par *Chaussier* commissure longitudinale; les trous dont elle est criblée donnent passage à des vaisseaux, et MM. *Ollivier*, d'Angers, et *Cruveilhier*, ont fait remarquer que cette disposition présentait l'apparence d'un entre-croisement de fibres : cet entre-croisement a même été admis par des anatomistes célèbres, *Sœmmering*, *Cuvier*; *Gall* et *Spurzheim* ont dit que ces faisceaux s'engrenaient à la manière de dents molaires; quelques-uns avaient pensé que cet entre-croisement était produit par les nerfs spinaux eux-mêmes. Nous avons indiqué la cause de ces illusions anatomiques. *Rolando* a peu insisté sur cette commissure, qu'il croit être de nature cellulaire. Il existe aussi un sillon médian postérieur, dans lequel on ne trouve point de commissure blanche; quant aux autres sillons, leur nombre est variable suivant les anatomistes qui les ont décrits. *Chaussier* a admis que chaque moitié de la moelle était composée de trois bandelettes qui se confondaient entre elles au bulbe rachidien. *Bellingeri*, *Tiedemann*, ont émis une opinion analogue ; mais ils ont pensé, au contraire, que c'était dans le bulbe rachidien que la fusion n'était point aussi complète, et que c'était là qu'on pouvait isoler plus facilement les six cordons. *Ch. Bell* a émis une opinion semblable ; et cet anatomiste a lu à la Société royale de Londres, dans la séance du 20 avril 1835, un Mémoire renfer-

mant quelques faits d'une importance secondaire, et dont la démonstration et l'intelligence me paraissent difficiles.

Avant d'exposer les faits sur lesquels la plupart des anatomistes sont aujourd'hui d'accord, je dois m'occuper de la question si controversée de la génération du cerveau par la moelle, ou de la génération de la moelle par le cerveau, et de celles qui s'y rattachent. *Gall, Tiedemann, Carus,* se placent à la tête des défenseurs de la première opinion. *Galien, Willis, Haller* et un grand nombre d'autres professèrent la seconde. *Rolando,* ayant fait beaucoup d'observations, reconnut que les parties de l'encéphale qui sont les premières visibles dans le poulet sont celles qui en forment le centre, c'est-à-dire la moelle allongée. De celle-ci procèdent ensuite la moelle épinière, les différentes parties de l'encéphale, les organes des sens, les ganglions et les nerfs. Cette manière de voir est contredite par les observations de *Tiedemann* et de plusieurs autres, et d'ailleurs la protubérance annulaire se développe long-temps après la moelle épinière. Les acéphales ont une portion de moelle épinière et n'ont point de moelle allongée: comment la première aurait-elle été formée par la seconde qui n'existe pas? Le même anatomiste, adoptant les opinions de M. *Serres* sur le rapport du système sanguin avec la formation du système nerveux, avait encore invoqué d'autres argumens en faveur de sa manière de voir. Comme les artères spinales viennent des vertébrales, et qu'elles doivent s'allonger peu à peu de haut en bas, c'était dans le même sens que la moelle épinière devait s'étendre dans le rachis; de plus la disposition et le nombre de ces artères spinales lui avaient fait admettre un développement isolé pour les cordons antérieurs et postérieurs de la moelle. Les raisons que j'ai indiquées plus haut et les observations de *Tiedemann* subsistent contre ces théories; et d'ailleurs, quand même on adopterait exactement les idées de M. *Serres,* la conséquence qu'en avait tirée *Rolando* ne serait pas rigoureuse, car la moelle épinière puise encore dans d'autres sources que dans les branches ténues émanées de la vertébrale son système artériel.

L'opinion que l'encéphale procède de la moelle a surtout été soute-

nue dans ces derniers temps par *Tiedemann*, et les argumens qu'il apporte en sa faveur me semblent concluans. Primitivement le cerveau résulte de la prolongation en haut et en avant des deux cordons principaux de la moelle, et le canal de celle-ci s'étend jusqu'aux troisième et quatrième ventricules. C'est de la surface de la moelle épinière que s'élèvent les pédoncules du cervelet. Ce sont les faisceaux olivaires qui forment en s'unissant la membrane des tubercules quadrijumeaux, et c'est sur les faisceaux pyramidaux de la moelle que se déposent les renflemens connus sous le nom de couches optiques et de corps striés. Si à ces faits, que j'ai relatés avec plus de détail à l'article *Développement*, on joint les données fournies par l'anatomie des autres animaux, il devient difficile de croire que la moelle épinière soit un prolongement du cerveau ; il faudrait, pour qu'il en fût ainsi, que les choses se passassent dans un ordre inverse à celui qui est indiqué par *Tiedemann*, et je ne sache pas que les recherches d'aucun anatomiste aient jusqu'à ce jour produit des faits de ce genre. Quant à une troisième assertion, sorte d'opinion mixte émise en 1824 par M. *Sommé*, d'Anvers, admise par MM. *Ollivier*, d'Angers, et *Cruveilhier*, elle me paraît être le résultat de l'impuissance où l'on serait de démontrer l'une ou l'autre des deux opinions précédentes ; elle consiste à dire que la moelle épinière n'est pas plus une production du cerveau que le cerveau n'est une production de la moelle épinière : l'un se développe plus tôt que l'autre, voilà tout. Malgré tout mon respect pour deux des anatomistes que j'ai cités et que j'ai l'honneur de connaître, malgré l'estime que je professe pour les ouvrages de tous les trois, je me permettrai d'avancer un avis contraire au leur. Comment admettre, par exemple, que le cervelet n'apparaît que quelque temps après la moelle épinière, qu'il consiste d'abord en deux prolongemens de cette moelle, et ne pas conclure qu'il en est une production? Autant vaudrait, ce me semble, dire que le bourgeon qui apparaît et se développe sur la branche qui le supporte n'est pas produit par elle. D'où vient que la moelle peut exister sans le cerveau, et que jamais

on ne rencontre un cerveau sans moelle, pas plus qu'on ne rencontre de branches sans tronc pour les produire?

Passons à l'exposition des faits sur lesquels la plupart des anatomistes sont aujourd'hui d'accord. Le cordon rachidien est composé de quatre faisceaux, deux antérieurs et deux postérieurs. Dans la partie supérieure, qu'on appelle le bulbe, et qui est la partie la plus complexe, les deux faisceaux antérieurs se subdivisent en cordons antérieurs ou pyramides, et en bandelettes des corps olivaires, qu'il ne faut pas confondre avec les corps de ce nom, lesquels n'existent pas dans le commencement de la formation. La bandelette de *Ch. Bell* ne paraît être qu'une subdivision de cette lamelle médullaire. Les deux cordons postérieurs, plus renflés, constituent les corps restiformes en dedans et au-dessous des pyramides et des olives. M. *Cruveilhier* décrit un faisceau de renforcement du bulbe constitué par un noyau dense qui va se terminer dans la couche optique. Ce faisceau ne serait-il qu'une portion du faisceau olivaire décrit par *Tiedemann?* Cet anatomiste décrit, dans les faisceaux olivaires, une division en deux parties; les fibres les plus nombreuses se courbent et se portent à la masse commune des tubercules quadrijumeaux. Le second faisceau se porte en avant dans les couches optiques, où il s'unit avec les pyramides.

Les pyramides s'entre-croisent-elles? Cette question, résolue affirmativement par *Mistichelli*, par *Santorini*, qui avaient observé l'entre-croisement par la partie antérieure et par la partie postérieure du bulbe, a été niée par *Haller*, *Monro*, *Sabatier*, et plus récemment par *Rolando*. Les travaux de *Gall*, *Meckel*, *Tiedemann* ne laissent plus de doute à cet égard. M. *Cruveilhier* surtout, dans ces derniers temps, s'est assuré que c'est à dix lignes environ au-dessous du bulbe que ces faisceaux s'entre-croisent comme un tissu natté, non-seulement de droite à gauche, mais d'avant en arrière. Cet entre-croisement est parfaitement figuré dans les planches de M. *H. Mayo*, représentant le cerveau et la moelle épinière de l'homme. En dehors des faisceaux pyramidaux se trouvent deux autres petits cordons que *Gall* faisait venir à tort des

éminences olivaires, puisque ces cordons existent avant le développement de ces éminences. *Tiedemann* les nomme faisceaux olivaires, parce que c'est à leur surface que se dépose l'olive. Ce faisceau traverse de bas en haut le pont de *Varole*, et présente deux ordres de fibres : les unes, ce sont les plus nombreuses, se portent dans les tubercules quadrijumeaux, puis se réfléchissant de dehors en dedans, s'unissent, sur la ligne médiane, à celles du côté opposé pour former la voûte de l'aqueduc de *Sylvius ;* les autres fibres finissent aux pédoncules cérébraux. Je n'ai pas vu que M. *Cruveilhier* décrivît ce faisceau, mais il parle d'un faisceau innominé qui s'unit également aux pédoncules cérébraux, dont il forme l'étage supérieur, et se continue dans la couche optique. De cette couche optique irradient, comme d'un centre, les faisceaux qui vont en avant, en dehors et en arrière, former l'éventail de *Vieussens*. A leur sortie de la couche optique, ces rayons divergens sont bridés par la bandelette demi-circulaire ; ils traversent les corps striés pour se répandre dans les hémisphères en nombre plus considérable qu'avant leur immersion dans ces corps striés, suivant *Gall* et *Tiedemann ;* en moins grand nombre, suivant M. *Cruveilhier*. Après s'être épanouies pour former les hémisphères du cerveau, ces fibres se réuniraient pour venir, en s'unissant et se confondant avec celles du côté opposé, constituer le corps calleux. M. *Cruveilhier* n'a pu parvenir à voir autre chose que le corps calleux se terminant dans les circonvolutions, sans présenter aucune espèce de réflexion ni de raphé. M. *H. Mayo* a dit que les fibres inférieures des pédoncules du cerveau formaient les fibres antérieures et moyennes des hémisphères, et que les fibres cérébrales postérieures provenaient des couches optiques. Les radiations antérieures s'entre-croiseraient avec la grande commissure du cerveau. Cette assertion me paraît difficile à démontrer ailleurs que dans des planches.

La voûte à trois piliers, la corne d'*Ammon* et le corps frangé paraissent être un système de commissure antéro-postérieure. La commissure antérieure, d'après *Tiedemann*, fait suite aux pédoncules cérébraux ; elle résulte de radiations qui s'inclinent d'arrière en avant

et se rapprochent les unes des autres sous la forme d'un cordon, et s'unissent à celles du côté opposé. Quant aux circonvolutions et aux anfractuosités, elles seraient, selon M. *Mayo*, formées de plis ou de lamelles blanches doublant la substance grise. Ces lamelles, qui paraissent appartenir en propre à chaque circonvolution, seraient composées de trois ordres de fibres : 1° de fibres allant d'une circonvolution à d'autres circonvolutions; 2° de fibres provenant des commissures; 3° de fibres provenant de la moelle épinière. Cet arrangement, avant d'être admis, demande d'être vérifié, et un grand nombre d'objections et de difficultés s'élèvent contre les travaux de ce genre.

Les corps restiformes, qui constituent le troisième faisceau du bulbe rachidien, se portent dans le cervelet, et établissent ainsi une communication entre cet organe et la moelle. Il part encore du noyau de cet organe deux prolongemens, l'un antérieur et l'autre moyen. L'antérieur est connu sous le nom de *processus cerebelli ad testes;* il passe au-dessous de ces éminences, et va aux couches optiques. Le *processus* moyen se continue avec le pont de *Varole;* ce sont les pédoncules cérébelleux, les cuisses de la moelle allongée. Outre ces prolongemens médullaires, dont les coupes variées représentent ce que l'on appelle les arbres de vie, on trouve d'autres organes qui ont reçu des noms particuliers : le corps rhomboïdal ou ciliaire du cervelet, dont l'enveloppe membraneuse, jaunâtre, est plissée en zig-zag; M. *Cruveilhier* lui a donné le nom d'olive du cervelet. Le cervelet est composé, comme le cerveau, de substance grise et de substance blanche; quelques anatomistes y ont admis une substance jaune, étendue au-dessous de la substance grise corticale; elle est plus résistante qu'elle. N'est-ce qu'une modification de la couleur? La constitution moléculaire du cervelet sera examinée en même temps que celle du cerveau. M. *Cruveilhier* considère la structure du cervelet comme lamelleuse, et chaque lamelle comme formée de deux feuillets recouverts d'une couche de substance grise. Une théorie qui appartient à *Rolando* consiste à regarder le cervelet de l'homme comme une grande vessie dont les parois sont plissées sur elles-mêmes et constituent d'innom-

brables lamelles ; aussi l'auteur de cette théorie a-t-il comparé cet organe, avec assez peu de raison, à la pile de *Volta*.

La protubérance annulaire est formée de fibres blanches transversales qui se tordent pour aller constituer les pédoncules moyens du cervelet; les fibres transversales et les fibres antéro-postérieures des pédoncules cérébraux y forment plusieurs couches. Ces fibres sont entre-mêlées d'une substance d'un gris jaunâtre, d'où résulte l'aspect strié de cette partie soumise à des coupes.

La lame des tubercules quadrijumeaux est composée d'un faisceau blanchâtre, fibreux; les tubercules eux-mêmes sont lamelleux, suivant M. *Cruveilhier;* fasciculés, suivant M. *Mayo.*

Les olives qu'on trouve sur le bulbe rachidien sont formées par une lame jaunâtre, dense, plissée sur elle-même.

D'après ce que nous venons de dire, on voit que l'encéphale et la moelle épinière sont composés de substances de couleurs variées, que la disposition ou le rapport de ces substances changent suivant les points particuliers dans lesquels on examine ces organes; ainsi, dans le cerveau, on trouve de la substance grise appliquée sur de la substance blanche, pour les circonvolutions antérieures, tandis que dans les circonvolutions postérieures cette même substance grise, qui en forme la superficie, se trouve, dans le cerveau humain seulement, divisée en deux feuillets par une lamelle blanche qui s'interpose entre eux. Mon ami, M. *Natalis Guillot,* a démontré dans ses cours un rapport inconnu jusqu'ici des substances grise et blanche pour les circonvolutions antérieures et moyennes du cerveau. Cette disposition consiste dans un emboîtement de ces deux substances, lequel se fait par un nombre infini de petits prolongemens qui naissent de l'une et de l'autre. Au cervelet, une couche jaunâtre, mince, mais résistante, s'interpose entre la substance blanche et la substance grise. Quant à la substance noire, je ne fais que signaler son existence; peut-être n'est-elle qu'une modification de la grise.

M. *Couerbe*, jeune chimiste très-distingué, a publié sur la nature physique et chimique de l'encéphale un travail duquel, entre autres

choses, il résulte que le cerveau contient des matières grasses dont les globules varient de volume, que la cholestérine est un élément principal du système nerveux dans l'homme, que cet élément ne se trouve pas dans l'encéphale des cétacés, et qu'il contient aussi du phosphore. Des travaux antérieurs avaient établi que le cerveau contient deux espèces de matières grasses, du soufre, du phosphore, de l'hydrochlorate de soude et plusieurs phosphates.

Outre les différences de couleur que présentent la substance blanche et la substance grise, on en trouve d'autres dont quelques-unes sont plus faciles à saisir. La substance grise est plus molle, plus diffluente que la substance blanche; elle reçoit plus de vaisseaux, tellement que *Ruisch* l'avait considérée comme entièrement composée d'une masse de vaisseaux diversement repliés et modifiés. Cependant les injections ne montrent pas qu'elle ne soit qu'un lacis vasculaire. Mon ami, M. *N. Guillot* (Essai sur les vaisseaux de l'encéph., 1829), a encore établi que les artères se rendent presque toutes à la substance grise; il n'y en a que fort peu qui se perdent dans la substance blanche. Aucune artère ne se ramifie dans les cavités ventriculaires, ce qui distingue leurs surfaces de la surface externe de l'encéphale, qui est arrosée d'un nombre si grand de ramifications artérielles que la pensée peut à peine le concevoir. Le même anatomiste a fait voir récemment dans ses cours que les artères pénètrent par les deux surfaces dans l'épaisseur de la substance grise corticale ou des circonvolutions, de sorte qu'il y a un plan d'artères qui tombe de haut en bas sur cette substance corticale, et un autre qui la traverse de bas en haut. Il y a donc deux courans sanguins dans la substance grise corticale du cerveau. La substance grise ne se ressemble pas tout à fait à elle-même sur tous les points. La noire ne se présente que dans un petit nombre de parties.

Sans vouloir rien préjuger sur la nature et la forme des élémens qui entrent dans la composition de la substance nerveuse encéphalo-rachidienne, je dois dire qu'il est admis par le plus grand nombre des anatomistes que ces élémens se réunissent pour donner naissance

à des fibres dans toute l'étendue du système nerveux. Bien que peut-être il y ait plus d'une chose à dire sur les procédés mis en usage pour la démonstration de ces fibres, et sur la possibilité d'illusions en pareille matière, la texture fibreuse du centre encéphalo-rachidien est un fait qui a cours dans la science et que je suis loin de vouloir contester. Cette texture fibreuse, reconnue par *Sténon*, *Gall*, etc., n'a pas été admise par tout le monde dans la substance grise. Elle paraît néanmoins exister pour toute la masse encéphalo-rachidienne, plus prononcée dans la partie blanche que dans la partie grise. D'après les recherches de M. *Mayo*, cette dernière substance apparaît comme formée de filamens verticaux à la surface. J'ai indiqué ailleurs l'origine et la direction que cet anatomiste a assignées aux fibres qui entrent dans la texture des circonvolutions; ajoutons qu'après une macération long-temps prolongée dans l'alcool, M. *Mayo* a vu toute la substance blanche prendre l'aspect fibreux, et tout ce qui paraissait auparavant pulpeux se montrer après cette macération entièrement composé de filets arrangés dans un ordre très-intriqué et très-curieux. Pour donner plus d'autorité à ces recherches, cet anatomiste a placé dans l'alcool deux cerveaux, l'un entier, l'autre coupé par morceaux; il a vu que les parties correspondantes de l'un et de l'autre se comportaient de la même manière. Le résultat devrait être différent, si le cerveau n'avait pas une structure définie avant d'être ainsi durci. Quant à la moelle épinière, ses fibres, pour la plupart longitudinales, forment des colonnes anastomosées et entrelacées par leurs filamens. Ces faits, déjà énoncés en partie par d'autres, sont dans l'ouvrage de M. *Mayo*, accompagnés de planches pour en faciliter l'intelligence.

Il faut ajouter à cela, pour la partie supérieure de la moelle, les faisceaux arciformes découverts par *Rolando* et admis par M. *Cruveilhier*, faisceaux plus visibles chez les grands animaux que chez l'homme.

J'aurais voulu donner avec plus de détails les opinions de M. *Leuret* sur la texture du cerveau; je n'ai pu me procurer qu'un travail in-

séré dans la Gazette Médicale sur les circonvolutions cérébrales, et, pour la structure du cerveau, seulement une lettre de laquelle il résulte que, pour M. *Leuret*, le cerveau est composé de lamelles bien distinctes et parfaitement séparées, que ces lames de substance blanche vont en divergeant vers la périphérie de l'organe, que là elles se continuent avec la substance grise, et que la surface du cerveau ne peut pas mieux être comparée qu'à la tranche d'un livre; que les lames intérieures du cerveau se continuent donc avec les circonvolutions.

Le système nerveux a été l'objet de recherches microscopiques; et c'est à l'examen du résultat de ces recherches, spécialement de celles qui regardent le centre encéphalo-rachidien, que je dois me livrer maintenant : *Malpighi* avait considéré la substance grise du cerveau comme composée de petites glandes qui forment par leur réunion des cordons contournés comme les intestins. Elles se terminent à la substance blanche, qui n'est qu'un assemblage de nerfs; chaque glande est ovale; et si elle paraît quelquefois anguleuse, cela dépend de la compression qu'elle a éprouvée de la part des glandes collatérales; chaque glande est revêtue par la pie-mère et par les vaisseaux sanguins qui s'insinuent dans sa substance : la partie antérieure de la glande se joint à une fibre médullaire blanchâtre qui a de l'analogie avec le canal excréteur des véritables glandes.

La substance grise ou blanche, divisée dans une goutte d'eau sur un verre, et examinée au microscope, a paru à M. *H. Mayo* se séparer en sphères de volume variable, et dont les plus grosses sont plus petites que les globules du sang.

M. *Alex. Lauth* a lu à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, le 5 août 1834, un Mémoire dans lequel il expose les faits suivans : la substance blanche des hémisphères cérébraux se compose de filets excessivement fins, présentant d'espace en espace et à d'assez grandes distances des portions renflées et arrondies; entre ces filets on en trouve d'autres en moins grand nombre, plus gros, plus rarement renflés à des distances régulières, et qui ont toute l'apparence de tuyaux. Dans plusieurs points, M. *Lauth* a vu ces derniers se continuer

évidemment avec les premiers ; en sorte que ceux-ci doivent également être considérés comme tubulés, bien que leur ténuité ne permette pas de distinguer leur canal intérieur ; ces deux sortes de tuyaux suivent à peu près les mêmes directions, bien que quelques-uns d'entre eux croisent les autres et forment des angles à ouverture différente. Entre ces tubes on trouve des corpuscules de forme arrondie ou elliptique, qui ne paraissent pas être en connexion avec les tubes et n'être pas contenus dans les vaisseaux.

Les fibres transversales du pont de *Varole* se composent d'un petit nombre de tubes à renflemens très-fins, analogues à ceux du cerveau, et d'un plus grand nombre de tubes plus gros présentant aussi quelquefois des renflemens. Ces derniers tubes ont une direction sinueuse très-irrégulière, tandis que les premiers s'infléchissent moins en général. On ne trouve pas dans les tubes du pont de *Varole* une direction à peu près la même pour tous, comme dans les hémisphères. Ces tubes sont aussi entre-mêlés de corpuscules analogues à ceux du cerveau.

Dans la substance grise on trouve des tubes à renflement très-fin, et un nombre moins considérable de tubes presque cylindriques plus gros. La direction de ces deux ordres de tubes est parallèle ou légèrement entre-croisée, leurs interstices sont remplis par une quantité prodigieuse de corpuscules.

La moelle épinière se compose d'une petite quantité de tubes semblables à ceux qui forment la substance grise du cerveau ; mais la majeure partie de ces tubes sont plus gros, à calibre tantôt uniforme, d'autres fois dilatés, ou rétrécis par intervalles.

Tous ces tubes suivent en général la même direction, bien qu'aucun d'eux ne soit droit. Entre ces tubes on trouve des corpuscules arrondis ou allongés, dont les uns ont un diamètre analogue à celui des corpuscules cérébraux, mais dont les autres sont beaucoup plus grands. On en trouve de toutes les grandeurs intermédiaires.

Les corpuscules d'un certain volume ont de prime abord l'apparence de tubes coupés en travers, dont on observerait la lumière,

car leur contour est formé de deux lignes concentriques très-rapprochées ; mais on observe ces corps isolément, à côté de la parcelle de moelle épinière qu'on examine, et il est facile de s'assurer que ce ne sont pas les orifices des vaisseaux coupés en travers qui produisent cet aspect, mais les faces externes et internes des parois d'une veinule.

Les corpuscules plus grands étant des vésicules, la disposition vésiculaire étant encore évidente dans ceux de moyenne grosseur, et ces corps se rencontrant à tous les calibres jusqu'à celui des corpuscules cérébraux, l'analogie permet de supposer que ces derniers sont également creux, bien que nous n'ayons pas reconnu les deux parois.

Ces observations ont été faites par transparence et par réflexion, avec des grossissemens, depuis 13, 25, 50, 80, 175, 200 diamètres.

Le professeur *Ehrenberg* a donné, dans un Mémoire inséré dans les Annales de physique et de chimie de *Poggendorf*, les résultats de ses recherches microscopiques. Il expose d'abord que les recherches de *Leuwenhock*, le fondateur de l'anatomie microscopique, quoique contenant plusieurs erreurs, se rapprochent beaucoup plus de la vérité que celles d'observateurs plus modernes, que les travaux de *Della Torre* et de *Monro*, quelques peines qu'ils aient coûté, ont cependant nui à la science, parce qu'on a admis jusque dans ces derniers temps l'opinion fausse sur le cerveau, qu'il était composé d'une masse considérable formée de granulations qui se réunissent çà et là les unes aux autres, de manière à former des rangées. Aujourd'hui encore il y a deux opinions généralement admises, celle de *Barba* et de beaucoup de modernes qui, adoptant celles de *Della Torre*, considèrent le cerveau comme composé de granulations entourées de viscosités; tandis que d'autres, également recommandables, prétendent y reconnaître comme substance fondamentale des filamens. Selon M. *Ehrenberg*, le cerveau, les nerfs, sont composés de fibres très-fines, et chacune d'elles ne peut être aperçue, à moins d'employer un grossissement de 300, et quelquefois même de 800 diamètres. La substance

corticale du cerveau consiste dans un réseau de vaisseaux extrêmement serré et fin. Mais, outre ce tissu vasculaire si fin, si serré, la substance corticale fait voir une masse molle à granulations très-petites, et çà et là des granulations plus grosses. Celles-ci sont libres ; les petites apparaissent partout où leur ténuité, leur mollesse, leur transparence permettent de les voir ; elles sont unies en rangées les unes aux autres par des filets très-minces. Dans le voisinage de la substance médullaire, la substance corticale se rapproche de plus en plus de la structure filamenteuse, et aussi les vaisseaux diminuent de nombre. La substance blanche ou médullaire laisse voir bien plus évidemment la structure filamenteuse que la portion corticale qui l'avoisine. Ces filamens, qui ont surtout leur origine à la superficie du cerveau, sont placés dans la longueur des circonvolutions extérieures et rayonnent vers la base. Ce ne sont pas des fibres unies et cylindriques ; elles ont bien plus de ressemblance avec des perles enfilées qui ne se touchent pas, et dans l'intervalle desquelles on aperçoit le fil ; elles sont rectilignes, la plupart parallèles ; quelquefois s'entre-croisent, très-rarement se bifurquent, jamais elles ne s'anastomosent ; vers la base du cerveau on trouve toujours parmi ces fibres noueuses des fibres isolées plus grosses. Ces dernières laissent facilement apercevoir à leurs extrémités une ouverture ; d'où il est évident qu'elles sont creuses. Il résulte de là qu'on ne peut appeler ces parties linéaires du cerveau ni fibres, ni filamens ; mais ce sont de petits tubes ou canaux alternativement renflés, *variqueux, ganglionés.*

La face interne des tubes variqueux est partout transparente, en sorte qu'ils semblent être des canaux destinés à contenir un fluide. Par le déchirement de ces tubes il y a une contraction sans un écoulement visible de fluide. Les tubes les plus grands convergent vers la face inférieure du cerveau, d'où naissent les nerfs périphériques, et deviennent propres à ces nerfs.

Les nerfs optiques, auditifs et olfactifs sont des prolongemens de la substance médullaire, dont la structure tubulo-variqueuse ne change pas ; les autres nerfs ont fourni à M. *Ehrenberg* des observations fort

curieuses et fort remarquables, mais qu'il serait tout à fait hors de mon sujet de relater ici, et c'est pour cela que je m'en abstiendrai. Je dirai cependant que, de même que dans la substance corticale près du réseau vasculaire, et de la substance fine qui forme la surface du cerveau, il y avait de petites granulations incolores; de même, le professeur *Ehrenberg* s'est assuré que les nerfs olfactifs se terminaient dans les fosses nasales à des granulations en rapport avec un réseau vasculaire. Ces recherches l'ont également confirmé dans l'opinion déjà connue que des granulations entrent dans la structure de la rétine en communication aussi avec un réseau vasculaire très-fin, tandis que la rétine elle-même n'est qu'une terminaison du nerf optique; enfin, que les nerfs étant formés de canaux, le cerveau lui-même est un assemblage de substance capillaire comparable aux troncs nerveux.

Les recherches de M. *Ehrenberg* appellent encore l'attention des savans sur un autre point extrêmement curieux de l'organisation de l'encéphale. Il a aperçu une série normale de cristaux servant d'enveloppe au cerveau et à la moelle épinière des amphibies. Le long de tout le canal vertébral de la grenouille et d'un grand nombre d'animaux, il a toujours vu les cristaux les plus volumineux à la base du crâne, et les plus visibles avaient $\frac{1}{96}$ de ligne française de diamètre, et, avec un grossissement de 800 ou 1000 fois, ils acquéraient un diamètre de 8 à 9 lignes. Les plus petits avaient moins de $\frac{1}{1000}$ de ligne. On en trouvait un très-grand nombre ayant $\frac{1}{200}$ de ligne. Le plus souvent ils sont séparés, quelquefois réunis. Le professeur *Ehrenberg* en a rassemblé une certaine quantité, et les a fait analyser par le professeur *Henri Rose*, qui a trouvé qu'ils étaient formés de carbonate de chaux. Il est remarquable, ajoute M. *Ehrenberg*, que ceux que *Turpin* a trouvés dans la coquille des limaçons sont formés de carbonate de chaux, et cristallisent en rhomboïdes, tandis que ceux que j'ai trouvés dans la substance cérébrale sont toujours anguleux et prismatiques. Chez les poissons de rivière, j'ai observé de pareils cristaux dans le derrière de la tête; je les ai même trouvés chez les mammifères, surtout chez les

chauves-souris. Chez l'homme, M. *Ehrenberg* a quelquefois cherché inutilement ces cristallisations ; mais ses recherches ont été superficielles, et c'est un point qu'il recommande aux anatomistes. Il a encore trouvé des cristaux dans d'autres parties que le cerveau. Ces recherches ne rentrent point dans mon sujet.

Je viens, en faisant des emprunts aux différens anatomistes, et en coordonnant leurs recherches de la manière qui m'a paru la plus naturelle, d'exposer la texture de l'axe cérébro-spinal; cependant, avant de passer au développement de cet axe, je crois utile de résumer en quelques mots les théories que se sont faites sur ce point de difficile anatomie quelques hommes distingués, et de les dégager de tout accessoire étranger.

Gall considère le cerveau et les autres systèmes nerveux comme ayant leur existence par eux-mêmes; seulement ils sont mis en communication entre eux. Ils consistent essentiellement en deux substances différentes: la substance grise, qu'il regarde comme la nourricière de la substance blanche, dont elle est inséparable, et qui est pulpeuse, sans organisation apparente ; et la substance blanche, qui est manifestement fibreuse, et qui constitue un tout continu, auquel il distingue, dans le cerveau et le cervelet, deux ordres de fibres, les fibres divergentes et les fibres rentrantes, ou les appareils de formation et les appareils de réunion.

Le cervelet, qui fait suite aux systèmes nerveux de l'épine du dos et des sens, a ses premières racines visibles au dehors de la substance grise placée dans l'intérieur du grand renflement cervical (bulbe). Elles forment là un faisceau fibreux qui grossit continuellement en montant, et qui entre dans l'intérieur de chaque hémisphère du cervelet, où il rencontre un amas de substance grise appelé corps rhomboïde. Ce corps est regardé par *Gall* comme le point de naissance et de renforcement d'une grande partie de la masse nerveuse du cervelet. C'est de lui, en effet, que plusieurs nouveaux faisceaux prennent naissance pour se ramifier dans les sous-divisions des lobules. Un d'eux se porte vers la ligne médiane, et contribue à former avec celui

du côté opposé la partie fondamentale du cervelet, le *processus vermiformis.*

Tel est l'appareil de formation du cervelet, formé de fibres divergentes. Voici maintenant son appareil de réunion ou de commissure, formé de fibres rentrantes. Celui-ci est constitué par des filets qui sortent de la substance grise de la surface, se portent dans diverses directions entre les fibres divergentes, vers le bord antérieur et interne, et forment une couche large et épaisse qui, se réunissant à celle du côté opposé sur la ligne médiane, constituent la partie la plus superficielle du pont de *Varole,* que *Gall* appelle la commissure des hémisphères du cervelet.

Le cerveau consiste en plusieurs divisions dont les fonctions sont totalement différentes; il existe plusieurs faisceaux primitifs, qui par leur développement contribuent à le produire. Tous les faisceaux originaires sont composés graduellement de fibres produites dans la substance grise du bulbe rachidien ; ces faisceaux sont les pyramides antérieures et postérieures, les olives et quelques autres situés à côté de ces corps.

Tous ces faisceaux sont mis en communication avec les systèmes nerveux situés au-dessous d'eux; cette communication, par rapport aux pyramides antérieures, présente une particularité, c'est l'entre-croisement à leur origine. Ces faisceaux montent en se renforçant sur la face antérieure du bulbe; mais, avant d'entrer dans la protubérance, ils sont un peu étranglés dans l'intérieur de ce renflement; ils se partagent en plusieurs couches qui sont placées dans une grande quantité de substance grise, d'où il sort beaucoup de nouveaux faisceaux qui se joignent aux premiers et les renforcent durant leur trajet à travers ce ganglion; enfin, ils en sortent si renforcés et si élargis qu'ils forment, en avant et en dehors de lui, au moins les deux tiers des pédoncules du cerveau. Ces pédoncules eux-mêmes, contenant dans leur intérieur de la substance grise, en reçoivent un nouvel accroissement, mais c'est à leur extrémité qu'ils acquièrent leur summum de développement dans le corps strié, et c'est au-delà de ce renfle-

ment ganglionnaire qu'ils s'épanouissent dans les circonvolutions inférieures, antérieures et extérieures des lobes antérieurs et moyens.

La formation du lobe postérieur et des circonvolutions situées au bord supérieur de chaque hémisphère, sur la ligne médiane, se fait par l'épanouissement du faisceau qui sort des corps olivaires, et de quelques autres faisceaux postérieurs; ceux-ci montent, comme les pyramides, entre les fibres transversales de la commissure du cervelet, où ils acquièrent un renforcement moins considérable, et au-delà de laquelle ils forment la partie postérieure et interne des pédoncules du cerveau; ils prennent un grand accroissement d'un gros ganglion appelé couche optique, et se terminent dans les circonvolutions indiquées: d'où il suit que, pour *Gall*, les couches optiques et les corps striés sont des appareils de renforcement des olives et des pyramides; et les circonvolutions, des épanouissemens de ces faisceaux nerveux. Voilà comme il conçoit l'appareil des commissures : c'est toujours du fond des circonvolutions qu'il fait partir les fibres molles et fines qui se portent vers l'intérieur, pour se joindre sur la ligne médiane et former les commissures, toujours en raison directe de développement avec les parties dont elles forment la réunion ; il divise les commissures du cerveau en deux groupes.

Commissures des circonvolutions situées à la base du cerveau : ce sont les replis postérieurs du corps calleux, pour les circonvolutions internes du lobe postérieur; et *la voûte à trois piliers*, pour les circonvolutions postérieures du lobe moyen. C'est la commissure antérieure pour les circonvolutions antérieures du lobe moyen, et quelques circonvolutions situées au fond de la *scissure de Sylvius;* c'est le repli antérieur du corps calleux, pour les circonvolutions du lobe antérieur.

Commissures des circonvolutions supérieures du cerveau : c'est le corps calleux, moins ses deux replis antérieur et postérieur.

Je ne crois pas devoir m'arrêter plus long-temps à l'exposition de ce système; et si je passe sous silence le déplissement du cerveau, c'est que, selon la remarque de M. *Cruveilhier*, ce déplissement est

rationnellement impossible, d'après les idées de *Gall* lui-même sur la longueur et l'arrangement des fibres de cet organe. Si ce système brillant ne contient ni toute la vérité, ni seulement des vérités, il n'en faut pas moins reconnaître qu'avec ses erreurs il a été utile à la science, et par la vive impulsion qu'il a donnée aux recherches des autres anatomistes, et par les lumières qu'il a répandues, par l'intérêt si vif qu'il a fait naître et par les luttes qu'il a suscitées. C'est à bon droit qu'on peut le considérer comme le commencement d'une nouvelle époque dans l'étude du cerveau.

La moelle épinière, selon M. *de Blainville* (Leçons orales), serait composée de trois faisceaux bilatéraux, réunis entre eux par des commissures. Ces commissures sont la substance grise, qui se partage en cornes divergentes semblant se diriger vers la périphérie. Cette commissure ou portion centrale serait elle-même revêtue par d'autres fibres antérieures et postérieures venant des faisceaux blancs, et formant les commissures postérieure et antérieure. La portion grise ou centrale se continue jusqu'à la partie inférieure, et présente des différences dans son volume. Les trois cordons de la moelle sont séparés par des sillons. Ces cordons marchent vers la partie supérieure, et vont se continuer dans la substance du cerveau. C'est vers la partie postérieure et supérieure que la séparation des cordons médullaires commence; ils forment là le *calamus scriptorius*, et se continuent, suivant M. *de Blainville*, avec les ganglions qui constituent le cervelet. Les cordons antérieurs s'écartent un peu au niveau du *calamus scriptorius*, passent par-dessus la commissure du cervelet, le pont de *Varole*, et forment ce qu'on appelle les pédoncules cérébraux. Quelques-unes de leurs fibres se terminent dans les lobes olfactifs ou *nerfs olfactifs*. Le cordon moyen irait, lui, se terminer dans les tubercules quadrijumeaux.

Les cordons qui constituent la moelle s'écartent de plus en plus vers leur partie supérieure, d'où il résulte que la substance grise, qui, dans l'intérieur de la moelle, était pour ainsi dire emprisonnée par les cordons médullaires, se trouve en quelque sorte retournée et à cheval

sur les faisceaux antérieurs qui l'entouraient ; et, comme elle augmente vers la partie supérieure, elle forme ces masses qu'on appelle couches optiques. Les cordons médullaires postérieurs vont se terminer au cervelet.

L'ensemble de la masse nerveuse cérébrale est considéré par M. *de Blainville* comme formé de quatre ganglions : ce sont l'olfactif, les lobes cérébraux, les tubercules quadrijumeaux et le cervelet. Chacun de ces ganglions est double et réuni à son congénère par une commissure, et à celui qui lui est supérieur par des faisceaux médullaires, et au postérieur et inférieur par d'autres faisceaux. La commissure du cervelet serait le pont de *Varole*. La commissure des tubercules quadrijumeaux est la lame même de ces tubercules, très-courte ; le corps calleux représenterait la commissure du troisième ganglion ou des hémisphères, et la commissure antérieure celle du ganglion olfactif.

Suivant M. *Foville*, la moelle épinière est composée de deux moitiés symétriques, dans chacune desquelles se remarquent trois faisceaux, un antérieur, un postérieur et un moyen. Elle se renfle en haut dans la région cervicale, où elle prend le nom de moelle allongée, et offre dans cette partie plusieurs saillies distinctes, qui sont les pyramides antérieures entre-croisées à leur sommet, les olives et les corps restiformes, saillies qui se continuent dans le cerveau, dans les tubercules quadrijumeaux et dans le cervelet.

Ce dernier fait suite aux corps restiformes, qui, rapprochés du faisceau nommé *processus cerebelli ad testes*, et d'une grosse colonne qui de chaque côté vient de la protubérance annulaire, forment par son adjonction à ces deux parties une masse arrondie d'abord, mais bientôt s'épanouissant en un plan fibreux ; ce plan fibreux marche de dedans en dehors au centre du cervelet, gagne à la grande circonférence la substance grise superficielle, qu'il double dans tous les replis qui la composent ; il se recourbe de dehors en dedans vers la ligne médiane, et forme dans l'épaisseur du *processus vermiformis* une commissure analogue jusqu'à un certain point au corps calleux.

D'où il résulte, pour M. *Foville*, que le pédoncule du cervelet, formé par les processus indiqués, plonge dans la substance grise de l'organe, la double d'une expansion blanche, et s'en trouve enveloppé comme la tige d'un champignon peu avancé l'est de son chapeau, disposition que *Reil* avait déjà indiquée en partie.

Les tubercules quadrijumeaux recouvrent deux faisceaux de la moelle allongée qui viennent des olives et qui s'anastomosent sous les tubercules.

Voici maintenant pour le cerveau. Chaque pédoncule de cet organe est composé de deux couches bien distinctes. L'une d'elles fait suite aux pyramides antérieures qui traversent d'arrière en avant la protubérance, au-devant de laquelle elles forment une sorte de gouttière. L'autre couche, postérieure à celle-ci, sort d'une partie de la moelle postérieure aux pyramides, repose sur cette gouttière, et complète avec elle le cylindre du pédoncule. Cette couche passe au-dessus des fibres les plus élevées de la protubérance sur laquelle repose la face inférieure, tandis que la supérieure forme le plancher du quatrième ventricule.

Dans toute l'étendue du pédoncule, ces deux faisceaux restent distincts par l'interposition d'une substance noirâtre, *locus niger* de *Sœmmering*, et marchent parallèlement en formant dans les corps striés et dans les couches optiques une expansion dans tous les rayons divergens vers la ligne courbe qui limite en dehors ces deux renflemens de l'organe cérébral. La couche optique reçoit surtout la portion de cette expansion qui appartient à la partie supérieure du pédoncule, tandis que le corps strié reçoit les fibres de la partie inférieure de ce même corps, lesquelles fibres forment un plan large, obliquement situé dans l'épaisseur du renflement strié, et qui en divise la substance grise en deux parties à peu près égales, l'une saillante dans le ventricule, l'autre perdue en quelque sorte dans la masse de l'hémisphère.

C'est à cette ligne courbe, limite fictive, que M. *Foville* place le point de départ de trois plans distincts nouveaux, et qui sont sus-

ceptibles d'être séparés par une dissection grossièrement exécutée avec les doigts.

Le premier plan, qu'il nomme plan du corps calleux à cause de sa destination, remonte en dehors de la couche optique et du corps strié, auxquels il est adossé, puis se réfléchit en dedans, se rapproche de la ligne médiane en suivant une direction horizontale, et par sa réunion avec celui du côté opposé constitue le corps calleux. M. *Foville* considère ce corps comme une véritable commissure de l'expansion des pédoncules. L'examen qu'il en a fait ne lui a pas montré si sur le raphé il y a anastomose entre les fibres d'un côté et celles de l'autre, ou si ces fibres passent d'un côté au côté opposé.

Le deuxième plan, qu'il nomme plan des circonvolutions, partant du même plan que le précédent, marche d'abord parallèlement à lui; mais l'abandonnant à l'endroit où il se réfléchit en dedans, et continuant à suivre une direction à peu près verticale, il gagne la substance grise des circonvolutions, dans la longueur de la ligne courbe, où se rencontrent la face convexe et la face plane de l'hémisphère. Ce plan, examiné par sa face supérieure, offre une surface fibreuse dont tous les faisceaux rayonnent vers la circonférence, à laquelle ils s'insèrent d'un côté, et convergent d'un autre côté vers l'expansion du pédoncule, dont ses fibres sont un prolongement évident.

Au-dessous de l'origine du plan de l'hémisphère, et toujours de la même ligne, se sépare un troisième plan moins étendu que le précédent, et qu'on peut appeler plan du *septum lucidum*.

Ce plan descend en dehors du noyau inférieur de la substance grise du corps strié, le contourne en bas en se rapprochant de la ligne médiane, remonte juxta-posé au plan correspondant de l'autre côté, dans les parties médianes des ventricules, où ils constituent par leur réunion la cloison transparente. Toutes les fibres de ce plan ne viennent pas directement dans la cloison transparente; mais une grande partie, se portant en arrière, forme d'une part une expansion particulière pour le lobe temporal, de l'autre elles gagnent la grosse extrémité de la corne d'*Ammon*, et, se continuant avec les corps frangés

dans la voûte, reviennent ainsi communiquer avec la cloison transparente.

Les idées de M. *Foville* sur le cervelet, à part les fibres rentrantes, diffèrent peu de celles de *Gall;* celles qu'il a émises sur le cerveau sont, je le sais, susceptibles de démonstration matérielle. Par combien de destruction arrive-t-on à isoler tous ces plans? Combien ne brise-t-on pas de liens naturels qui unissent les parties entre elles? D'ailleurs, les recherches sur le développement ne démontrent pas toujours la continuité de ces plans de fibres artificiellement construits et séparés.

MM. *Laurencet* et *Meyranx* ont aussi donné leur théorie du centre céphalo-rachidien. Si j'ai bien compris, l'idée fondamentale de cette théorie est la continuité non interrompue des faisceaux antérieurs de la moelle qui, se prolongeant et se développant, forment le cerveau, le cervelet, et la moelle allongée, puis viennent constituer les faisceaux postérieurs de la moelle rachidienne, après s'être croisés deux fois, de sorte qu'en définitive il n'y aurait pas d'entre-croisement persistant. Il peut y avoir beaucoup de dextérité à conduire le scalpel pour démontrer de pareils arrangemens dans l'encéphale, mais dans la science anatomique une invention de ce genre ne saurait passer pour une découverte.

Le développement de l'axe cérébro-spinal est un des points les plus importans de l'embryogénie. Chez le fœtus, tous les organes ne paraissent pas en même temps; dans l'homme et dans les animaux les plus élevés, l'ordre de cette apparition est difficile à déterminer, cependant le système nerveux est une des parties qui se développent les premières, et le développement de sa forme est beaucoup plus précoce que celui de sa texture ou de sa composition chimique. Plus cet axe cérébro-spinal est jeune, plus sa texture est simple; son volume relatif est aussi beaucoup plus grand qu'il ne doit l'être par la suite. Dans les degrés qu'il parcourt, depuis son origine jusqu'à sa maturité parfaite, il présente plusieurs traits de ressemblance avec des formations transitoires ou constantes de la série animale: telle est du moins

l'opinion de plusieurs anatomistes célèbres, parmi lesquels nous citerons *Meckel*, *Tiedemann*, *Serres*. Du reste, cette comparaison doit être faite sur des organismes placés d'autant plus bas dans l'échelle que l'époque de l'apparition de l'axe cérébro-spinal est plus récente; de sorte que ces formes deviennent de plus en plus compliquées à mesure qu'on s'éloigne davantage soit de l'instant de sa formation, soit des êtres inférieurs.

Il est reconnu que le système nerveux est un de ceux qui apparaissent d'abord. Mais ses parties se montrent-elles toutes à la fois ou successivement? Et si elles naissent successivement, dans quel ordre deviennent-elles visibles? Ces questions ont divisé les anatomistes, et il faut convenir que la ténuité des objets en rend la solution bien difficile. Les uns ont pensé que l'encéphale et la moelle épinière se développaient les premiers dans le système nerveux, fondés, entre autres raisons, sur l'analogie que cet axe présente avec l'appareil nerveux que possèdent les animaux les plus inférieurs. Les autres pensent que l'apparition du système nerveux latéral du tronc précède le développement des centres nerveux, et M. *Serres* a établi une loi qu'il a appliquée à tous les organes, et spécialement au système nerveux, loi de développement excentrique dans les animaux, loi de laquelle dérivent deux autres, celle de *symétrie*, c'est-à-dire de développement double des organes, et celle de *conjugaison* ou principe de leur réunion. Selon cet anatomiste, le système nerveux se développe de la circonférence au centre.

Il est à peu près démontré que la moelle épinière est la partie des centres nerveux qui paraît la première, et que bientôt après le cerveau se montre à son sommet. Dans le premier mois de la vie embryonnaire, ni chez l'homme, ni chez un grand nombre de mammifères, on ne distingue rien qu'une vésicule limpide; mais, vers le milieu du deuxième mois, le fœtus ayant une longueur de quatre à cinq lignes, on distingue au-dessous des tégumens de la tête et du rachis un canal renflé à son extrémité supérieure, rempli d'un fluide blanchâtre et presque diaphane. A la fin de ce deuxième mois, la

transparence n'existe plus : une membrane blanchâtre, la dure-mère, s'est formée, et au-dessous d'elle une autre petite membrane vasculaire, la pie-mère, contient le cerveau et la moelle. Celle-ci se trouverait d'abord formée, selon M. *Serres*, de deux petits cordons qui se réunissent en avant par engrenure, comme les sutures des os. La substance de ces parties présente la consistance du blanc d'œuf; elle est blanchâtre, pultacée, et se durcit par l'alcool. Une scissure longitudinale existe sur la face postérieure de ses lamelles, scissure dans laquelle s'enfonce la pie-mère. Plus tard cette scissure, à bords minces, se convertit, par le rapprochement de ses lamelles, en un canal qui se continue avec le quatrième ventricule; c'est le canal de la moelle épinière. On le trouve constamment dans les embryons, et il ne s'oblitère dans l'espèce humaine qu'au cinquième mois de la vie intra-utérine, selon M. *Serres*, qu'au huitième ou au neuvième mois, selon *Tiedemann*. Cette oblitération graduelle s'opère par la déposition successive de couches de substance grise que sécrète la pie-mère, introduite, comme nous l'avons dit, dans ce canal. Chez les mammifères, il existe de même et s'oblitère à des époques variables, suivant les espèces. On le trouve encore dans la moelle épinière des têtards, de plusieurs batraciens, jusqu'à l'apparition de leurs membres antérieurs et postérieurs, selon M. *Serres*, et pendant un temps plus long, suivant *Tiedemann*. Il persiste pendant toute la vie chez les oiseaux et chez plusieurs poissons; il est toujours tapissé d'une couche de substance grise; il peut persister anormalement dans l'espèce humaine. Ainsi, en ce qui concerne la moelle épinière, la substance blanche préexiste à la substance grise. Ce fait est contradictoire à l'opinion de *Gall*. Cette première période de l'existence de la moelle épinière est encore caractérisée chez les jeunes embryons de toutes les classes par l'absence de tout renflement, condition de la moelle épinière des reptiles privés de membres, et de la plupart des poissons. C'est qu'à cette époque aussi les embryons sont privés de membres, et ils ont sous ce rapport de la ressemblance avec les têtards de la plupart des batraciens. Plus tard, les membres apparaissent, et avec

eux les renflemens antérieurs et postérieurs de la moelle. L'embryon humain présente un prolongement caudal qui persiste jusqu'au troisième mois de la vie intra-utérine; à cette époque, la moelle épinière est étendue jusqu'à l'extrémité du coccyx. La disparition de cette queue, ou l'absorption d'une partie des vertèbres coccygiennes coïncide avec l'ascension de la moelle épinière dans le canal vertébral. Cette diminution de la longueur de la queue, ou sa disparition totale, s'observe aussi chez les mammifères, d'après M. *Serres*, suivant le degré d'ascension de leur moelle épinière dans le canal rachidien, et cette ascension joue le rôle principal dans la métamorphose du têtard des batraciens. On a remarqué une coïncidence de la persistance de la moelle dans le canal sacré avec la persistance de la queue, soit dans l'espèce humaine, soit dans les animaux inférieurs. Prise sous ce point de vue, on voit qu'il y a métamorphose dans le fœtus humain, dans celui des mammifères et des batraciens. Le système vasculaire joue aussi un grand rôle dans ces métamorphoses. *Desmoulins* a fait, à cette explication de la disparition ou du raccourcissement de la queue chez tous les animaux, une objection qui me semble démontrer que cette théorie ne saurait être appliquée indistinctement à tous les animaux, puisque dans certaines espèces, la queue se composant d'une trentaine de vertèbres toutes solides, et qui ne logent point la moelle, leur persistance est indépendante de l'ascension de celle-ci. *Tiedemann* croit qu'on doit attribuer cette différence de longueur de la moelle et du canal, non pas à une ascension, mais à l'accroissement plus rapide du canal vertébral que de la moelle épinière.

Dans cette période, la moelle épinière est très-forte et l'encéphale petit. L'entre-croisement des faisceaux pyramidaux serait visible, selon M. *Serres*, à la fin du deuxième mois; selon *Tiedemann*, ce ne serait qu'au quatrième mois qu'on apercevrait cette décussation, et encore ne l'apercevrait-on que d'une manière incomplète. Ces deux anatomistes sont en désaccord sur l'époque à laquelle apparaît ou disparaît un certain nombre d'organes. Je me contente d'indiquer cette différence d'une manière générale.

Les principaux changemens qui surviennent dans la moelle épinière, depuis le deuxième mois jusqu'à la fin, sont les suivans : Pendant le troisième mois. on distingue le sillon antérieur, la fin de la moelle allongée s'élargit sensiblement, et l'écartement de ses bords constitue le quatrième ventricule. En bas et en devant, elle se continue avec les pédoncules du cerveau. Dans le quatrième mois, ces parties deviennent plus prononcées, la moelle prend une texture fibreuse longitudinale en avant et sur les côtés; en arrière, on n'y aperçoit pas de fibres. La partie supérieure de la moelle se développe davantage, et on remarque l'apparition des pyramides et des corps restiformes, séparés par les surfaces olivaires, sur lesquelles on n'aperçoit encore aucune saillie. Dans le cinquième, toutes les parties se prononcent davantage, la moelle est plus développée au renflement brachial, rétrécie au dos et élargie aux lombes; elle se termine au sacrum par un prolongement délié. Les deux pyramides, évidemment fibreuses, sont séparées par le sillon antérieur, dans lequel est une artère spinale. Élargie à sa partie supérieure, la moelle s'ouvre en arrière pour former le bec du *calamus scriptorius* et le quatrième ventricule lui-même. Aux deux côtés, on aperçoit un petit renflement; l'olive n'existe pas encore. Au sixième mois, les vaisseaux se prononcent davantage, la queue de cheval est bien formée, les éminences olivaires commencent à paraître faiblement sur les faisceaux larges qui les soutiennent. Au septième mois, les olives, composées d'une pulpe non fibreuse, sont en quelque sorte déposées à la surface des fibres médullaires. Au huitième mois, il n'y a dans ces parties qu'un changement de volume.

Du cervelet.

Le cervelet est un organe dont l'apparition est tardive; au commencement du deuxième mois, selon *Tiedemann*, il est représenté par une substance molle et fluide; mais vers la fin de ce mois, de chaque côté du quatrième ventricule s'élève un faisceau étroit ou une

lamelle mince, qui, recourbée de dehors en dedans, vient s'appliquer contre celle du côté opposé, sans cependant lui être unie encore par des connexions intimes. Il est digne de remarque que cet organe est aussi le dernier à se développer chez les oiseaux, les reptiles et chez les embryons des mammifères. D'après M. *Serres*, son apparition serait encore plus tardive, car ce ne serait qu'au troisième mois que cet organe se dégagerait de la partie postérieure des tubercules quadrijumeaux. Quelquefois, selon le même anatomiste, on le rencontre à la neuvième semaine. Cette apparition tardive du cervelet est attribuée par M. *Serres* à la formation tardive des organes artériels. Au troisième mois, bien que séparées encore par un intervalle sur la ligne médiane, les lamelles qui le constituent sont dirigées transversalement sur le plancher du quatrième ventricule. Au commencement du quatrième mois, ces lames se sont réunies par une sorte d'engrenure, et le cervelet est alors impair, formant une sorte de pont au-dessus du quatrième ventricule; c'est le rudiment du *processus vermiformis superior.* Ce *processus* présente alors un enfoncement au lieu d'une saillie qui le caractérisera plus tard. Lisse à sa surface, il se continue en avant avec la membrane des tubercules quadrijumeaux. Au quatrième mois, selon *Tiedemann*, au cinquième, selon M. *Serres*, apparaissent les sillons et les proéminences. La partie moyenne se bombe; il n'y a pas encore d'hémisphères latéraux. Au cinquième mois, selon *Tiedemann*, au sixième, selon M. *Serres*, le cervelet s'est élargi transversalement; des sillons se sont développés à sa surface; plus profonds sur la ligne médiane, ils s'effacent peu à peu sur les parties latérales. Il n'y a encore ni rameaux ni feuilles. Sa face inférieure présente une excavation qui forme la voûte du quatrième ventricule. Des fibres qui se rendent aux tubercules quadrijumeaux et à la valvule de *Vieussens* existent déjà. C'est pendant les septième, huitième et neuvième mois, que le *processus* et les hémisphères arrivent aux formes normales qu'ils doivent conserver. C'est pendant le huitième mois, selon *Tiedemann*, qu'est déposée de dehors en dedans la substance molle qui doit produire les feuilles. Ainsi le

cervelet procède des deux faisceaux restiformes, émanés eux-mêmes de la moelle épinière ; ainsi ce n'est qu'au cinquième mois qu'apparaissent les hémisphères, et, à mesure qu'ils grandissent, l'éminence vermiforme diminue relativement, car elle ne s'accroît pas dans la même proportion qu'eux. Quant au pont de *Varole*, son apparition au quatrième mois coïncide avec celle des corps ciliaires, et il augmente en largeur et en épaisseur à mesure que ces corps ciliaires et les hémisphères du cervelet se développent. Chez les animaux, la protubérance se développe aussi en raison de l'accroissement des hémisphères cérébelleux. Le sixième mois, le sillon de l'artère basilaire est marqué. Les prolongemens du cervelet vers les tubercules quadrijumeaux et la valvule de *Vieussens* se montrent à la fin du troisième mois, et se développent en raison de l'accroissement des corps ciliaires. A sept, huit, neuf mois, on aperçoit les fibres longitudinales de la substance blanche qui les constituent. Ainsi, il est remarquable que pendant le troisième mois le cervelet de l'embryon a la plus grande analogie avec celui des poissons osseux pendant toute leur vie, avec celui de beaucoup de poissons cartilagineux et de la plupart des reptiles. Chez eux, en effet, deux faisceaux s'élèvent de la moelle épinière, et s'unissent au-dessus du quatrième ventricule ; ils ne présentent ni sillons, ni lobules, ni feuilles ; on ne peut distinguer le cervelet en portion centrale et en hémisphères latéraux. Chez les oiseaux, les hémisphères sont indiqués par des élévations latérales, mais les oiseaux manquent aussi de protubérance annulaire et des prolongemens destinés à la former. Cette organisation correspond à peu près au troisième mois de la vie utérine du fœtus humain. Dans les mammifères, depuis les rongeurs jusqu'aux quadrumanes et à l'homme, le cervelet passe par des degrés de complication de plus en plus marqués ; les hémisphères latéraux, à peine indiqués chez les oiseaux, deviennent de plus en plus volumineux, et depuis les rongeurs jusqu'à l'homme l'éminence vermiforme va en décroissant de volume, tandis que les hémisphères latéraux suivent le développement inverse. Le pont de *Varole* et les corps restiformes se développent en raison directe des

hémisphères latéraux. Ce pont de *Varole*, bandelette mince chez les rongeurs, arrive progressivement, en remontant la série, au volume qu'il a chez l'homme. Dans le fœtus humain, la même gradation s'observe; le pont de *Varole* manque d'abord comme chez les poissons, les reptiles et les oiseaux, avant le quatrième mois. A cette époque, il paraît, comme chez les rongeurs, pour s'accroître graduellement. Ainsi, dans la production du cervelet, la nature suit un type fondamental depuis le poisson jusqu'à l'homme, et son développement chez le fœtus humain s'exécute suivant les mêmes lois et dans le même ordre.

Le quatrième ventricule résulte de la dilatation de la moelle épinière engagée sous les lames du cervelet et sous les lames des tubercules quadrijumeaux. Ce ventricule existe constamment dans les poissons, et communique toujours avec le canal de la moelle allongée chez tous les animaux. Il se continue avec le troisième ventricule en passant au-dessous du cervelet, de la valvule de *Vieussens* et des tubercules quadrijumeaux : chez tous, il envahit une portion du cervelet. Dans tous les animaux, ainsi que dans le fœtus, sa capacité est d'autant plus grande, par rapport au cervelet et au cerveau, que ceux-ci sont moins volumineux. Les stries médullaires, au fond et sur sa base, manquent chez les animaux et dans le fœtus. Ce ventricule, beaucoup plus tôt formé que les ventricules latéraux et que celui de la cloison transparente dans le fœtus, se rencontre aussi dans tous les animaux, tandis que les ventricules latéraux manquent aux poissons osseux, et celui de la cloison à tous les poissons, aux reptiles et aux oiseaux.

Tubercules quadrijumeaux.

Dans l'embryon âgé de deux mois, deux lamelles situées à découvert, et qui se recourbent de bas en haut et de dehors en dedans, forment les parties qui correspondent aux tubercules quadrijumeaux. Bien qu'elles ne soient qu'appliquées l'une à l'autre par leur bord sur la ligne médiane, ces lamelles couvrent le prolongement du quatrième

ventricule en devant; elles sont lisses, convexes, au commencement du troisième mois, et bien distinctes l'une de l'autre. C'est seulement à la fin de ce mois qu'elles se soudent et qu'elles forment une espèce de pont au-dessus de l'aqueduc de *Sylvius*. A quatre mois, elles sont plus volumineuses, plus convexes : un léger sillon longitudinal est la seule trace de la scissure qui les séparait. Les hémisphères du cerveau, qui ont beaucoup grandi, commencent à couvrir leur partie antérieure; on voit aussi les fibres des faisceaux moyens de la moelle épinière qui montent de chaque côté dans les parois des tubercules quadrijumeaux, et s'unissent ensemble. A cinq mois, il n'y a plus que la partie postérieure des tubercules qui paraisse à nu. A six mois, ils sont totalement couverts par les hémisphères cérébraux; ils sont lisses, convexes en dessus; un enfoncement longitudinal les sépare; les parois des tubercules quadrijumeaux, devenues plus épaisses, diminuent l'étendue relative du ventricule qu'elles renferment. A sept mois, il se développe un sillon transversal qui les divise en deux paires (*nates* et *testes*). L'épaisseur des parois de la masse est devenue assez considérable pour que la vaste caverne que ces tubercules renfermaient autrefois soit réduite aux conditions d'un simple canal (aqueduc de *Sylvius*). Les tubercules eux-mêmes sont composés d'une substance molle, non fibreuse, pénétrée de beaucoup de vaisseaux. Pendant les huitième et neuvième mois, ces parties augmentent de volume; la structure reste la même.

Les tubercules quadrijumeaux paraissent exister chez tous les mammifères; comme chez le fœtus, les jeunes mammifères ont des cavités dans ces tubercules; ils sont recouverts par les hémisphères du cerveau dans les animaux les plus élevés, et finissent par se montrer à nu entre le cerveau et le cervelet dans les rongeurs, comme dans l'embryon humain de quatre à cinq mois. Plus la structure de l'encéphale est simple, plus leur volume est considérable, proportionnellement à celui du cerveau. Leur volume relatif est moindre dans l'homme et dans les quadrumanes; il est plus considérable dans les rongeurs et les chéiroptères. Le rapport entre ces tubercules et le

cerveau, quant au volume, est, dans le fœtus humain, d'autant plus grand relativement au cerveau que l'embryon est plus jeune, et d'autant moins considérable que le fœtus est plus développé. Le rapport de volume des paires des éminences entre elles est variable : ainsi, tantôt les antérieures sont plus grosses, tantôt le contraire a lieu. Chez les oiseaux, les anatomistes ont varié dans la détermination des tubercules quadrijumeaux ; on en a même nié l'existence. Selon *Tiedemann*, les couches optiques des oiseaux correspondraient par leur situation aux tubercules quadrijumeaux tels qu'on les observe dans le fœtus de l'homme, et on les apercevrait tout à fait à découvert, comme dans ce dernier jusqu'au cinquième mois de sa vie utérine. Elles sont volumineuses, arrondies et lisses comme dans le fœtus aux premiers temps de la grossesse ; elles contiennent une cavité qui communique avec l'aqueduc de *Sylvius* comme dans le fœtus, et sont formées par des fibres médullaires qui s'élèvent de la moelle épinière. Selon M. *Serres*, les tubercules quadrijumeaux occuperaient la base de l'encéphale. Chez les reptiles, ces tubercules ne sont qu'au nombre de deux ; chez les poissons, ils sont très-volumineux, ce qui les a fait prendre par un grand nombre d'anatomistes pour les lobes cérébraux ; dans l'embryon, ils ne sont qu'au nombre de deux pendant les deux tiers de la vie utérine ; ils sont creux intérieurement, comme dans les espèces animales.

Couches optiques.

A deux mois, on aperçoit au devant des tubercules quadrijumeaux deux renflemens des pédoncules cérébraux, renflemens lisses, situés tout à fait à découvert. Vers le commencement du septième mois, les hémisphères du cerveau ne les recouvrent pas encore ; mais à la fin de ce mois elles ont acquis du volume. Leur intérieur est plein et solide ; elles sont unies l'une à l'autre par une petite bandelette transversale qui représente la commissure postérieure. A quatre et cinq mois, elles augmentent progressivement, et sont constituées par une couche de substance molle, non fibreuse, qui couvre la partie supérieure et externe

des pédoncules. Cette substance est très-vasculaire; les pédicules de la glande pinéale en tirent leur origine. De chaque couche optique naît un petit cordon qui descend dans les éminences mamillaires : c'est le commencement du pilier antérieur de la voûte. Les fibres de la commissure postérieure deviennent évidentes; ce n'est qu'au neuvième mois que *Tiedemann* a pu apercevoir la commissure molle. Dans les oiseaux et les reptiles, on trouve deux petits renflemens des pédoncules cérébraux : ces renflemens, d'une substance grise et non fibreuse, sont pénétrés d'innombrables ramifications vasculaires. Une commissure très-délicate les unit, et le troisième ventricule se trouve compris entre elles; elles ont la plus grande analogie avec les couches optiques du cerveau de l'homme. Dans les reptiles (grenouilles, crapauds), au devant des protubérances creuses analogues aux tubercules quadrijumeaux, d'où naissent les nerfs optiques, on trouve deux autres petites masses pleines qui ne sont pas couvertes par les hémisphères cérébraux, disposition semblable à celle du fœtus humain. Les poissons n'ont rien offert à *Tiedemann* qui puisse être comparé aux couches optiques.

Glande pinéale.

On ne l'entrevoit qu'au quatrième mois; ses pédicules, extrêmement minces, naissent du bord interne des couches optiques. Elle augmente peu à peu dans le courant des mois suivans; son tissu est mou, et on ne peut en étudier la structure. Elle manque chez les poissons; *Haller* cependant pense l'avoir trouvée dans la carpe et dans la tanche. L'absence de la glande pinéale chez les poissons et durant les premiers mois de la vie de l'embryon humain est un rapport qu'il faut constater. *Tiedemann* l'a aperçue dans quelques reptiles; elle existe dans les oiseaux. Dans les reptiles et dans les oiseaux, on la trouve toujours au devant des pédoncules cérébraux. *Tiedemann* n'y a rencontré de concrétions ni dans les reptiles, ni dans les fœtus humains. On la trouve chez les mammifères, dans lesquels elle varie beau-

coup sous le rapport de son volume et de sa structure. *Tiedemann*, *Wenzel*, n'ont pas aperçu de concrétions chez ces animaux; *Sœmmering* et *Malacarne* en ont observé, l'un dans le daim, l'autre dans la chèvre.

Corps cannelés.

A deux mois, on voit, au devant et à côté des renflemens des couches optiques, deux petites protubérances étroites situées à découvert: ce sont les rudimens des corps cannelés. Au commencement du troisième mois, ces protubérances, devenues plus volumineuses, sont en partie recouvertes par les hémisphères membraniformes du cerveau. A la fin de ce mois elles constituent un véritable renflement du pédoncule cérébral qui commence à s'étaler le long de son bord externe dans l'hémisphère, et qui se réfléchit de dehors en dedans, pour former le ventricule latéral. Un enfoncement les sépare de la couche optique. Leur volume s'accroît dans les mois suivans en proportion de l'épaisseur de l'hémisphère; leur partie antérieure devient plus large, et s'enfonce dans la corne antérieure du ventricule latéral; la postérieure, plus étroite, se plonge aussi dans la corne inférieure de ce ventricule. A six mois, les bandelettes cornées n'existent pas encore. C'est au neuvième mois qu'une masse molle, placée sur un rameau vasculaire, vient remplir le vide existant entre ce corps cannelé et la couche optique, et former la bandelette cornée. A cette époque aussi, les corps cannelés ne sont formés que par une masse uniformément rougeâtre, très-vasculaire; ils ne méritent pas alors le nom de corps striés. Les poissons n'ont pas de corps striés proprement dits; on en trouve chez les reptiles au devant du renflement du pédoncule cérébral, renflement analogue à la couche optique des mammifères. Il est séparé de la couche optique par un enfoncement, comme chez les plus jeunes fœtus. Il est, comme chez eux, composé d'une substance non fibreuse d'un blanc rougeâtre. Les protubérances analogues aux corps cannelés sont très-saillantes chez les oiseaux. Comme les reptiles, ils n'ont pas de bandelettes demi-circulaires, non

plus que le fœtus humain dans les premiers mois. On trouve à la base de ces protubérances un mélange de substance grise et de substance médullaire. Les mammifères ont des corps striés qui forment la plus grande partie des hémisphères, et qui sont séparés des couches optiques par un sillon très-superficiel; ils ont une bandelette demi-circulaire très-étroite.

Commissure antérieure.

On ne commence à l'apercevoir qu'au troisième mois; elle se développe avec les hémisphères et les corps striés. Dans les poissons, les deux protubérances d'où naissent les nerfs olfactifs sont unies par une commissure blanche et médullaire. Cette commissure existe chez les reptiles; chez les oiseaux, elle s'enfonce dans chaque hémisphère pour aller s'étaler sous les protubérances analogues aux corps cannelés. Chez les mammifères, on trouve une commissure antérieure, et chez plusieurs elle s'unit aux nerfs olfactifs.

Hémisphères du cerveau.

Les hémisphères cérébraux se développent d'avant en arrière, et de dehors en dedans; à mesure qu'ils augmentent de volume, ils s'étendent sur les corps cannelés, les couches optiques, les tubercules quadrijumeaux, le cervelet, et recouvrent toutes ces parties. On en aperçoit les premiers rudimens, dans le fœtus humain, à l'âge de deux mois de la vie utérine; c'est une membrane mince et délicate, formée de substance médullaire, renversée d'avant en arrière et de dehors en dedans; leur petitesse fait qu'ils ne recouvrent pas encore les couches optiques, les tubercules quadrijumeaux et le cervelet. Au commencement du troisième mois, cette membrane recouvre complètement les corps cannelés, et vers la fin de ce mois les couches optiques elles-mêmes; les tubercules quadrijumeaux n'en sont pas encore recouverts. Chaque hémisphère n'est composé que du lobe antérieur; le moyen et le postérieur sont très-rudimentaires. A quatre mois, les hémisphères ont ac-

quis du développement, surtout en arrière, et ils recouvrent la partie antérieure des tubercules quadrijumeaux. Leur face supérieure est lisse; on y aperçoit seulement quelques dépressions dans lesquelles s'enfonce la pie-mère; leur face inférieure présente un faible sillon, scissure de *Sylvius;* en avant, le lobe antérieur, volumineux; en arrière, les lobes moyen et postérieur, beaucoup plus petits. A cinq mois, les hémisphères, allongés en arrière, ne recouvrent pas encore tout à fait les tubercules quadrijumeaux. A six mois, ils recouvrent les tubercules quadrijumeaux et la plus grande partie du cervelet. On aperçoit sur leur face interne les rudimens des circonvolutions : leurs surfaces supérieure et externe sont lisses. A sept mois, ils s'étendent en arrière au-delà du cervelet. On y voit des enfoncemens, rudimens des circonvolutions et anfractuosités dans lesquelles pénètrent les replis de la pie-mère. La profondeur de la scissure de *Sylvius* est plus grande, les lobes mieux séparés. A huit mois, les hémisphères se prolongent au-delà du cervelet. Les limites respectives des lobes sont bien tranchées; les sillons des circonvolutions se dessinent davantage, et surtout sur le lobe antérieur. A neuf mois, ces parties ont la forme qu'on leur connaît chez l'adulte.

Dans les poissons, on trouve des masses plus ou moins volumineuses unies l'une à l'autre, d'où naissent les nerfs olfactifs : ces masses sont creuses dans les poissons cartilagineux. Ce sont les premiers rudimens des hémisphères du cerveau.

On trouve également dans les reptiles, comme représentant les hémisphères, deux masses lisses recouvertes par la pie-mère, desquelles naissent les nerfs olfactifs : ces masses varient de forme.

Dans le crocodile, elles ressemblent déjà un peu aux hémisphères des oiseaux. Chaque hémisphère représente un sac membraneux. La membrane mince médullaire qui s'élève des parties antérieures et latérales du corps strié est renversée d'avant en arrière et de dehors en dedans, disposition en vertu de laquelle elle constitue la paroi du ventricule. Cet état des hémisphères du cerveau chez les reptiles res-

semble à celui du fœtus de trois mois; il laisse à nu les tubercules quadrijumeaux, ainsi que chez les reptiles.

Dans les oiseaux, les hémisphères sont beaucoup plus volumineux, plus voûtés que dans les reptiles. Cependant, ils ne recouvrent pas les masses analogues aux tubercules quadrijumeaux : ils ne sont pas partagés en lobes; il n'y a point de scissure de *Sylvius ;* il n'y a point de corps calleux, pas plus que dans les premiers temps du fœtus humain.

Le cerveau des mammifères s'élève peu à peu et par des degrés qui établissent des ressemblances entre lui et le cerveau du fœtus. Cet ordre ascendant commence aux rongeurs et finit aux quadrumanes. Chez beaucoup de rongeurs, en effet, les lobes ne s'étendent pas assez en arrière pour recouvrir les tubercules quadrijumeaux. C'est l'état du fœtus de quatre à cinq mois. Les hémisphères du rat, de la marmotte, n'ont ni circonvolutions, ni sillons; ils sont lisses et surbaissés. Ces hémisphères sont partagés en lobes antérieur et moyen par une scissure peu profonde, et qui commence seulement à se montrer.

Les hémisphères de beaucoup de carnassiers, ainsi que ceux du fœtus de six à sept mois, sont garnis de circonvolutions et d'anfractuosités, et s'étendent en arrière jusque sur une portion de la face antérieure du cervelet. La scissure de *Sylvius* les sépare en deux lobes seulement. Dans les singes, le cervelet est couvert par le cerveau : comme dans le fœtus qui va naître, on distingue des lobes antérieur, moyen et postérieur. Les circonvolutions et les anfractuosités y sont plus nombreuses que chez les animaux précédens; mais, d'après la remarque de *Cuvier,* dans la plupart des quadrumanes on ne voit pas de circonvolutions sur le lobe postérieur ; c'est sur ce lobe qu'elles paraissent plus tard dans le fœtus humain. Ainsi, dans le fœtus humain et dans les animaux, les hémisphères se développent d'avant en arrière et sur les côtés.

A deux mois, les faisceaux moyens de la moelle épinière, ceux qui se prolongent dans le cerveau, sont courbés de haut en bas au-des-

sous des tubercules quadrijumeaux. Leur continuité avec les pédoncules cérébraux est parfaitement évidente chez les fœtus de cet âge, parce que la protubérance cérébrale n'existe pas encore. Les pédoncules pénètrent dans les couches optiques, auxquelles ils donnent naissance; devenus plus volumineux, ils passent ensuite dans les corps cannelés, et enfin ils se convertissent en une membrane qui se renverse d'avant en arrière et de dehors en dedans, et qui représente les hémisphères du cerveau. L'espace compris entre ces renflemens constitue le ventricule latéral. A quatre mois, les faisceaux moyen et ascendant de la moelle épinière, qui se continuent avec les pédoncules cérébraux, sont recouverts par la protubérance annulaire; elle établit une limite entre les pyramides et les bras de la moelle allongée. Les deux pédoncules s'écartent un peu l'un de l'autre en montant. A cinq mois ils ont acquis plus de développement; à six, sept mois, ils acquièrent un développement très-considérable et finissent par être comme dans la manière accoutumée. Chez les reptiles, les oiseaux et les mammifères, les pédoncules se comportent comme chez les fœtus.

Corps calleux.

Le corps calleux ou la commissure des hémisphères se forme comme eux d'avant en arrière. C'est à la fin du troisième mois qu'il commence à paraître sur la face interne des hémisphères; les lamelles qui le constituent s'adossent et se réunissent comme les lames postérieures de la moelle épinière; elles s'allongent progressivement d'avant en arrière pour couvrir la couche optique et le troisième ventricule. Au septième et au huitième mois, il est entièrement formé. Quelquefois, selon la remarque de M. *Serres*, et selon l'observation de *Reil*, il manque à sa partie moyenne, de sorte que les deux hémisphères sont unis seulement par la commissure antérieure et par les tubercules quadrijumeaux. Il peut manquer en totalité.

Les poissons, les reptiles, les oiseaux, en sont dépourvus comme les jeunes fœtus, ainsi que l'ont remarqué *Haller*, *Vicq-d'Azir*, *Cuvier*.

Il existe chez les mammifères; mais il est court et étroit chez les rongeurs comme dans les fœtus de six mois. Il augmente chez les carnassiers et les ruminans.

Les ventricules latéraux se développent dans l'homme, comme dans la série, postérieurement au canal de la moelle épinière, et au troisième et au quatrième ventricule; ils résultent du renversement des hémisphères membraneux en dedans et en arrière; ils commencent à deux mois de la vie fœtale, et sont, comme on le conçoit, extrêmement petits; ils s'agrandissent progressivement avec le développement des hémisphères. Vers la fin du troisième mois ils s'enfoncent un peu au devant du corps cannelé, et forment la corne antérieure qui se prolonge jusque dans l'intérieur du nerf olfactif, alors très-volumineux. En arrière, le ventricule latéral s'enfonce à la partie postérieure du corps calleux, dans le court appendice qui constitue le rudiment du lobe moyen. Quand les hémisphères ont acquis plus de volume, les ventricules latéraux sont également devenus plus considérables. A huit ou neuf mois, ils sont semblables à ceux de l'adulte pour la configuration. Les poissons osseux n'ont pas de ventricule latéral, car ils n'ont pas d'hémisphère membraniforme. Chez les poissons cartilagineux ils commencent à apparaître, deviennent amples chez les reptiles et les oiseaux, comme dans le fœtus de trois mois, se prolongent aussi dans le renflement du nerf olfactif, où ils ne sont pas divisés en corne. Chez les mammifères, on y découvre la corne antérieure et la corne descendante, et chez les quadrumanes on commence à apercevoir les cornes postérieures; ce sont aussi les dernières qui se développent dans le cerveau du fœtus.

Voûte.

Les éminences mamillaires n'apparaissent que vers la fin du troisième mois, sous la forme d'une masse commune simple et volumineuse; c'est aussi à cette époque qu'on voit s'élever de cette masse deux rubans minces et étroits qui représentent les piliers de la voûte.

Ces piliers, d'abord séparés, sont renversés sur eux-mêmes de dehors en dedans et d'avant en arrière : alors il n'existe, à proprement parler, pas de voûte. A quatre mois, ces cordons sont légèrement unis, et derrière cette union ils s'écartent sous la forme de rubans minces dirigés d'avant en arrière, se contournant autour des couches optiques, derrière et près desquelles ils s'enfoncent dans le lobe moyen, et constituent ainsi les piliers postérieurs de la voûte qui concourent à former la corne d'*Ammon :* leur bord mince et libre représente le corps frangé. Pendant le cinquième mois, ces parties acquièrent du développement, et, dans l'endroit où elles passent, au devant et au-dessous du corps calleux, elles lui envoient deux lamelles minces qui constituent la cloison transparente. Dans l'intervalle de ces lamelles on aperçoit un prolongement du troisième ventricule. A six et à sept mois, les ventricules prenant du développement, les piliers postérieurs s'écartent et descendent dans les lobes moyens du cerveau. A huit et neuf mois, la voûte est prolongée davantage en arrière, et couvre le troisième ventricule. En ce point, M. *Serres* diffère un peu de *Tiedemann*, dans le mécanisme qu'il donne de la formation de ces parties. C'est à la même époque qu'il assigne l'apparition, dans les éminences mamillaires, des bandelettes qui doivent former les piliers antérieurs. Les piliers postérieurs, suivant cet anatomiste, seraient formés par les hémisphères roulés sur eux-mêmes, et qui s'avanceraient de dehors en dedans et d'arrière en avant à la rencontre des piliers antérieurs. Cette rencontre aurait lieu au niveau de la partie moyenne de la couche optique, où ils se toucheraient, se confondraient de manière à former la voûte. Quant au *septum lucidum*, il résulterait de l'élévation d'une lamelle pelliculeuse sortie du bord du pilier antérieur de la voûte, et qui marcherait à la rencontre d'une lamelle semblable descendue de la face inférieure du corps calleux, et avec laquelle elle s'engrènerait au point de contact ; il résulterait de là que le *septum lucidum* serait primitivement formé de quatre parties, et que la voûte serait pareillement constituée par quatre portions marchant à la rencontre les unes des autres, pour le *septum lucidum*

de haut en bas et de bas en haut, et, pour la voûte, d'avant en arrière et d'arrière en avant.

On ne trouve ni voûte ni cloison transparente dans les poissons, dans les reptiles, dans les oiseaux, non plus que dans l'embryon de deux ou trois mois. *Tiedemann* croit avoir vu dans les oiseaux quelque chose qui en approche : c'est un faisceau qui se produit dans les éminences postérieures et se répand dans la paroi interne des hémisphères. On trouve toujours, dans les mammifères, la voûte et la cloison transparente, mais d'autant plus courtes et moins développées que les hémisphères sont aussi moins développés.

Ce n'est qu'à quatre mois qu'on commence à apercevoir, près du pilier postérieur de la voûte, la corne d'*Ammon*, qui se présente sous la forme d'un pli. Comme c'est une des parties qui se développent les dernières dans le cerveau du fœtus, c'est aussi une des dernières qui se développent chez les animaux. On ne la rencontre que chez les mammifères : elle est le résultat d'un pli que la substance cérébrale forme dans la paroi descendante du ventricule. L'éminence unciforme n'apparaît non plus qu'à la fin du quatrième mois. *Tiedemann* ignore si elle existe même chez les quadrumanes ; elle manque quelquefois chez l'homme.

Glande pituitaire.

La glande pituitaire paraît vers la fin du troisième mois ; dans le cours du mois suivant, elle ressemble presque à celle de l'adulte. Ce corps existe chez les poissons, les reptiles et les mammifères.

Il résulte de ces considérations sur le développement de l'axe cérébro-spinal, considérations extraites du travail de *Tiedemann* et de celui de M. *Serres*, que certains organes suivent certains autres dans leur développement ; et que, pour d'autres, le développement est en raison inverse. Cela s'observe dans la série animale et dans l'embryon humain. Ainsi, par exemple, la moelle épinière et les tubercules quadrijumeaux se développent en raison directe l'un de l'autre ; le

processus vermiculaire du cervelet et ses hémisphères latéraux se développent en raison inverse. Ce *processus* se développe en raison directe des tubercules quadrijumeaux, et les hémisphères latéraux en raison inverse de ces tubercules. La protubérance annulaire est développée en raison inverse du lobe médian, et par conséquent aussi des tubercules quadrijumeaux et de la moelle épinière. La couche optique est en raison inverse des tubercules quadrijumeaux et en raison directe des lobes cérébraux; ceux-ci sont développés en raison directe du volume de la couche optique et des corps striés. C'est à cette observation qu'on rattache dans la série animale certaines organisations permanentes, et dans l'espèce humaine quelques monstruosités de l'encéphale. M. *Serres* a encore observé que les conditions d'existence des organes sont assujéties aux conditions d'existence du système sanguin, et il en a tiré des inductions applicables au développement régulier et irrégulier. Il n'entre pas dans mon sujet de donner des détails à cet égard. Je ferai remarquer, en terminant, que cet anatomiste a expliqué, par la disposition du système circulatoire sanguin, le développement de certains organes encéphaliques dans une direction donnée.

Dans les premiers temps de la vie fœtale, la masse cérébrale est à peu près identique dans toutes ses parties. C'est vers le sixième mois qu'on commence à distinguer les deux substances; mais cependant cela n'est pas généralement vrai, et cette règle souffre plus d'une exception. L'une et l'autre de ces substances sont plus molles, présentent moins de cohésion; elles sont moins élastiques que dans l'adulte: aussi l'encéphale s'affaisse-t-il aussitôt qu'il est sorti du crâne, et se réduit-il facilement en une bouillie diffluente. C'est dans l'âge adulte qu'il est parvenu au plus haut point de fermeté et d'élasticité normales, pour éprouver quelques modifications dans la vieillesse. Il résulterait des recherches de MM. *Cazauvieilh* et *Bouchet* que la couleur de la substance grise perdrait de sa pâleur avec l'âge, et deviendrait plus cendrée, et même, dans l'extrême vieillesse, prendrait une légère teinte jaunâtre. La substance médullaire, d'un blanc de lait chez l'a-

dolescent et chez l'adulte, présenterait un aspect mat à l'époque de la première vieillesse, pour contracter une légère couleur jaunâtre à un âge plus avancé ; elle perdrait de sa *cohésion ;* les fibres deviendraient moins prononcées. On conçoit, du reste, qu'il est aujourd'hui encore fort difficile de parler de tous les états de décroissance de l'encéphale chez les vieillards, surtout à propos de texture. Cette partie de la science est encore couverte d'obscurité.

FIN.